

基于软构件的考试系统的设计与实现

The Design And Implementation Of Examination System Based On Software Component

张凌晓 (南阳理工学院计算机科学与技术系 河南南阳 473004)
(武汉理工大学 湖北 武汉 430070)
袁东锋 (南阳理工学院计算机科学与技术系 河南 南阳 473004)

摘要:基于软构件技术的开发模式是软件工程化开发的必然趋势,本文首先对软构件技术进行了介绍,然后通过《计算机应用基础》课程考试系统的设计,讨论了软构件的设计与组装,最后,给出了一个评分例程。

关键词:考试系统 软构件 设计与实现

1 引言

在软件开发过程中,人们一方面要求降低软件的开发成本,另一方面要求用户使用方便,因此,在新软件的开发定制时,用户都提出了将这些软件继承并进行有效地重组和集成的需求。为了解决此问题,人们提出了基于软构件(Software Component)的软件开发方法,和传统的软件开发方法相比,软构件技术把构架清晰地从系统逻辑中隔离出来,以便分析较为复杂的系统,组织较大规模地开发,并使系统开发成本降低。现在,人们已经从系统级和应用级上研究构成软件的规范标准,如 COM/DCOM, CORBA 等。在我们开发的《计算机应用基础》课程考试系统中,就是基于软构件技术进行设计与实现的。

2 软构件技术

软构件又称构件、元件,是指可方便地插入到语言、工具、操作系统、网络软件系统中的一种接口定义良好的独立可重用的二进制形式的代码和数据。它可以是一些功能模块、被封装的对象类、软件框架、软件系统模型等。因此软构件具有类似硬件芯片的性质,即它的结构和功能被封装在构件内部,每个构件都有接口,并通过接口与外部相连。

软构件具有如下特点:遵循统一的标准,支持即插即用;支持对象意义上的封装、多态和继承;外界只能通过接口进行访问;它是一个支持互操作的对象,可以

在跨越地址空间、网络、语言、和操作系统的异构环境下被调用,或其它软构件组装在一起协调工作。构件类对应于对象中的类,但生成实例时可以采用各种灵活的手段,如宏定义、编译、设置环境变量等,也可以采用动态连接与嵌入方式。构件的种类较多,除基本构件和领域构件外,还包括有构架、体系结构、参考模型、设计件、中间件、分析件等。

软构件技术是以基于面向对象的、嵌入后马上可以使用的即插即用型软件概念为中心,通过构件的组合来应用的技术体系,它通过构件组合支持应用的开发环境和系统。

3 系统设计

3.1 系统体系结构

目前,在考试系统的体系结构设计上普遍采用的是二层客户机/服务器体系结构的分布式系统,而二层的 C/S 结构存在很大的缺陷,也就是它不容易扩展成多服务器和管理大量的客户机群,其组合和集成能力有限,采用三层结构可以解决这些问题,三层结构通常分为:底层为数据层,由多种数据服务器组成,提供数据库服务,还可提供诸如文件系统;数据仓库等数据的管理;中间层为应用层,实现系统中的关键业务处理,外层为用户层,直接服务用户的。

《计算机应用基础》课程考试系统由题库管理子系统、考试控制子系统、评分子系统三个子系统构

成,考试系统采用三层的客户/服务器(C/S)结构,基于软构件技术开发应用系统,以适应题库的增加、更新和系统功能扩展的需要。从三层结构的基本思想出发,根据对系统数据和功能的划分,系统结构分为用户接口界面及构件服务层、数据服务层和数据库系统,如图1所示。

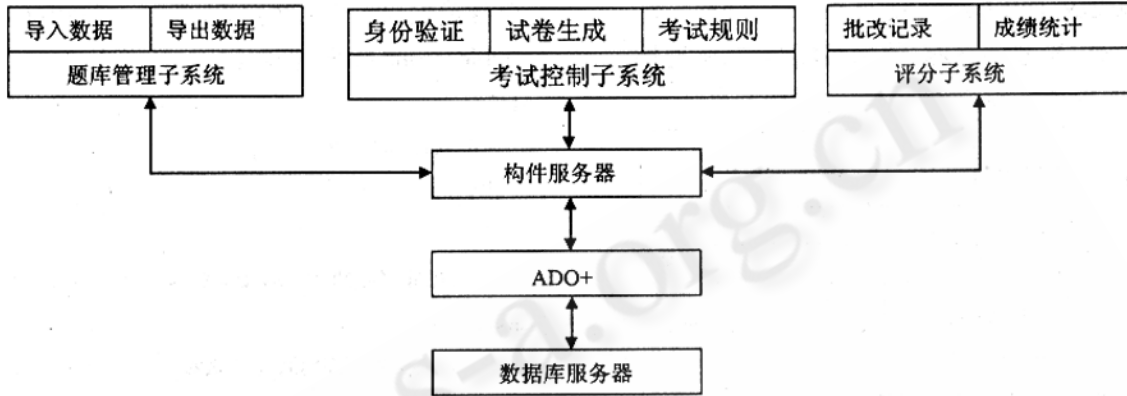


图 1

其中题库主要有选择题、填空题、Office 操作题,前两种题型把答案保存在数据库中便于评分,Word、Excel、PowerPoint、Access、网页制作等题目阅卷评分采用对 Office 内嵌组件的调用实现自动阅卷,这部分都以软构件形式存在。在系统具体执行时,当考生登录后,系统立即在考生机器上建立一个以该生考号命名的文件夹,考生的信息、考试题目和所做答案都保存在此文件夹中。

3.2 软构件设计

系统软构件主要有:数据导入构件、数据导出构件、身份验证构件、试卷生成构件、考试规则构件、Word 批改构件、Excel 批改构件、PowerPoint 批改构件、Access 批改构件、网页制作批改构件、选择题、操作题批改构件、成绩统计构件等等。在部署这些构件时,考虑到学生人数众多,而且阅卷评分时间集中,为了减轻服务器和网络线路的负担,我们把所有阅卷评分构件部署在每台客户机上,这样充分利用本地资源,实行本地自动化操作,网络只传输一些必要的数据和信息。

3.3 软构件的组装

构件组装的目标是利用现有构件组装成新的系统。一般有两种组装方式,第一种是专用组装,它是被单个应用程序来部署和使用的。此类组装体必须与使用它的应用程序配置在相同的目录或其子目录中。第

二种是共享组装,它可以被多个应用程序使用。此类组装体在被客户应用程序使用之前,放于全局组装库中,位于系统目录 \Winnt\Assembly 下。通常,组装由四个元素组成:组装清单、元数据描述类型、实现该类型的中间语言代码和一组被连接的资源。在组装清单里,定义了组装的一些重要信息,如共享组装在这里给

出了公共密钥,保证了共享组装的唯一性,给出了组装内所有文件的哈希表(hash),运行时使用它来检查此组装装载是否成功,而且定义了组装的版本号,以保证不会装入不兼容的版本。在组装时,我们考虑到某些构件也可用到其他考试系统,如身份验证构件、某些阅卷评分构件等,我们采用共享组装,以保证构件的复用性,某些只在本系统中用到的构件我们采用专用组装。

4 系统的实现

4.1 软构件开发过程

本系统操作系统平台采用 Window2000 Server,数据库平台选用了 SQL Server 2000,前端开发工具使用基于 Microsoft .NET 平台的 C#(C sharp)语言。现以 Excel 评分构件为例,介绍软构件开发的过程。

(1) 功能分析。该构件首先获取考生目录下的 Excel 答案,即考生对 Excel 操作结果的保存,然后对操作结果进行评判,最后把评判结果送至数据库服务器中的 Excel 批改状态表中。

(2) 对象模型。Excel 评分构件主要是通过调用 Excel 内嵌对象来完成阅卷评分功能的,对象模型如图 2 所示。

在调用 Excel 组件时,因为 Excel 是 COM 组件,由于 Office 的 COM 组件和 .NET 组件遵循不同的编译标

准:COM 组件遵循二进制标准,.NET 组件遵循 COMMON language Specification。解决方法是由 Microsoft 所提供的 Tibimp 实用程序,生成两种标准都能理解的代理组件,Tibimp.exe 是 Type Library Importer 程序,其功能是将 COM 类型库输入到代理.NET 装配件中,它的格式如下:

Tibimp EXCEL9. OLB Excel. Dll

其中,Excel. Dll 是动态库,使用 C#语言就能直接调用 Excel. Dll 中的内容了。

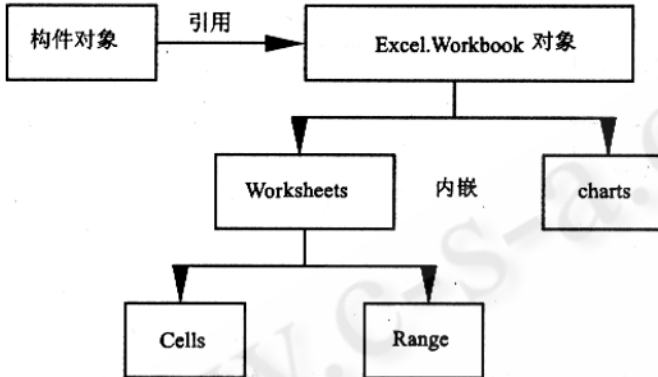


图 2

4.2 软构件实现的例程

评分软构件是实现考试系统的重要环节,下面以 Excel 为例,对如下要求进行评分(仅给出评分例程),Excel 试题如下:

姓名	性别	单位	英语	高数	C#语言
张三	男	理工学院	76	98	98
李四	男	理工学院	83	87	76
王五	男	理工学院	98	67	66
小明	男	理工学院	75	65	65
小张	男	理工学院	56	54	54
小刘	男	理工学院	87	34	73

要求如下:

- 1、给第一个工作表更名为“记录”。
- 2、C#语言列后插入一列,列名为“个人总成绩”,分别求出值。
- 3、以记录表中的数据插入一个图表。工作表名字为“图表”。

为了评分我们需要引入以下动态库:

```

using System;
using System. Reflection;
using System. Windows. Forms;
using Excel;
using Office;
    
```

评分例程我们用一个函数实现,名字为 PingFen()。

```

public static int PingFen ( )
{
    int sum = 0 , nErr = 0;
    try
    {
        Excel. Application excel = new Excel. ApplicationClass ( ) ;
        object t = Missing. Value ;
        string filename = @" d : \excel. xls" ;
        //excel. Visible = true ; //是否让 Excel 显示
        Excel. Workbook wkb = excel. Workbooks. Open ( filename , t , t , t , t , t , t , t , t , t , t , t , t , t , t ) ;
        {
            Excel. Worksheet wks = ( Excel. Worksheet ) excel. Worksheets. get_Item ( 1 ) ; //产生 COM 对象,需进行强制类型转换
            //工作表更名
            if ( wks. Name. ToString ( ) == "记录" )
            {
                MessageBox. Show ( "更名成功" ) ;
            }
            else
            {
                MessageBox. Show ( "更名不成功" ) ;
            }
            //求和,在这里只列出一行求和,其它类同
            Excel. Range range = ( Excel. Range ) wks. Cells [ 1 , 7 ] ;
            Excel. Range range1 = ( Excel. Range ) wks. Cells [ 2 , 7 ] ;
            if ( range. Value. ToString ( ) == "个人总成绩" )
            {
                MessageBox. Show ( "个人总成绩列名成
    
```

```

功");
}
else
{
    MessageBox.Show("个人总成绩列名不
正确");
}
if( range1. Formula. ToString( ) == " = SUM
(D2:F2)" )
{
    MessageBox.Show("个人总成绩求和正
确");
}
else
{
    MessageBox.Show("个人总成绩求和不
正确");
}
}

```

4.3 软件的部署

各个软构件开发完成后,剩下的步骤,就是要把我们的系统以及各个软构件部署到客户机上,为了减轻服务器端得工作负荷,我们把各个软构件,包括评分构件都部署在客户端,自动评分工作也在客户端完成,只在最后交卷的时候,把各部分的评分结果以及其他数据信息,提交给数据库服务器保存。整个软件的部署主要包括以下三个部分的部署:

4.3.1 应用程序的部署

在当前解决方案中添加安装程序项目,在安装项目上点击右键选择 -> "添加" -> "项目输出" -> "主输出",即可,然后生成安装程序。

4.3.2 共享构件的部署

将程序集安装到全局程序集缓存,有两种方法:

(1) 使用 Microsoft Windows 安装程序 2.0。在当前解决方案中进行如下操作:

"文件" -> "新建项目" -> "安装和部署项目" -> "合并模块项目" -> 确定。

在"文件系统编辑器"中,选择"Module Retargetable 文件夹"。在"操作"菜单上指向"添加",然后选择"项目输出"。注意:将此文件夹的属性 DefaultLocation 的值设置为:[GAC] (将安装目标位置指向全局程序集缓存),在"添加项目输出组"对话框中,选择当前项

目的"主输出"。单击"确定"关闭对话框。在"生成"菜单上选择生成合并模块。

在当前解决方案中添加安装程序,在安装项目上点击右键选择 -> "添加" -> "合并模块" -> 选择上一步生成的模块文件 *.msm 文件,最后生成安装程序。

(2) 使用全局程序集缓存工具 (Gacutil.exe)。

可以使用 Gacutil.exe 将强名称程序集添加到全局程序集缓存,并查看全局程序集缓存的内容。在命令提示处,键入下列命令:

```
gacutil -l <程序集名称>
```

4.3.3 私有构件的部署

私有构件可以通过安装程序的依赖项自动查找并安装。也可以直接将动态库文件直接复制到应用程序的当前文件夹下。

5 结束语

基于软构件的考试系统,在考试安全性方面,不允许考生在考试中以其它考生身份登录,这部分在身份验证构件中设定;也不准考生在考试中访问另一客户机,这部分在考试规则构件里设定。另外,在评分构件中对考生所做的答案进行了限定,考生只有按照操作要求答题才能得分,这样一方面可以防止考生的作弊行为,另一方面防止了考生利用其它办法得到答案。

参考文献

- 1 张世现、张文娟、常欣等,基于软件体系结构的可复用构件制作和组装[J],软件学报,2001,12(9).
- 2 刘磊、刘弘、邵增珍,基于软构件的 WEB 信息发布生成器的研究与实现[J],计算机应用研究,2002,12.
- 3 王晓帆、姚全珠,基于 Java 的远程考试系统[J],计算机工程与设计,2004,25(4):640-642.
- 4 王建国、郭建波,基于 B/S 结构的英语考试系统的设计与实现[J],计算机工程与设计,2004,25(6).
- 5 [美]微软公司著,王黎、袁永康译,Microsoft .NET 战略[M],北京:清华大学出版社,2001.1.
- 6 [美]Burton Harver, Simon Robinson, Julian Templeman, Karli Watson 等著,康博译,C#程序设计教程[M],北京:清华大学出版社,2001.10.
- 7 郑小平 编著,Visual C#.NET 开发实践[M],北京:人民邮电出版社,2001.08.